

контактов под нагрузкой. Специалисты, разрабатывающие требования к соединителям по IEC SC 48B, работают над выпуском технического отчета, содержащего рекомендации по правилам разъединения контактов под нагрузкой в соответствии с ISO/IEC JTC1.

Заключение

Разработка систем общих кабельных сетей для ИТ инфраструктуры в современных зданиях постоянно развивается. До сих пор удавалось повышать верхний частотный предел для сетей из медного кабеля. В результате оптоволоконные линии до сих пор составляли незначи-

тельную часть в системах коммуникаций. Однако в настоящее время существует четко выраженная тенденция перехода на линии беспроводной связи, которые в недалеком будущем составят значительную часть инфраструктуры ИТ, но не заменят ее полностью. Для реализации концепции "интеллектуального дома" потребуется согласование различных технических стандартов, что приведет к глобальной конкуренции на базе общей платформы. Стандарт ISO/IEC24702 для промышленного использования будет окончательно одобрен и издан как стандарт EN 50173-1 и EN 50173-3 для Европы и как национальный стандарт ANSI/TIA/EIA-1005 для США.

Герд Векинг — генеральный менеджер по вопросам интеллектуальной собственности и международной стандартизации HARTING Technology Group.

Контактный телефон (495) 995-99-93.

E-mail: ru@HARTING.com

ПОСТРОЕНИЕ УСТРОЙСТВ СВЯЗИ С ОБЪЕКТОМ НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРОВ СЕРИЙ DCS-2000 и DCS-2001

А.А. Алексеев, А.В. Алексеев, З.М. Варшавский (ЗАО "ЭМИКОН")

Рассматриваются основные задачи и потребительские характеристики устройств связи с объектом (УСО). Проводится сравнительный анализ контроллеров серий DCS-2000 и DCS-2001 на предмет их использования в качестве УСО. Приводятся рекомендации по выбору той или иной серии контроллеров.

Одними из основных компонентов современных систем автоматизации производства, по какому бы принципу они ни были построены — централизованному или распределенному, являются УСО. Контроллеры УСО, как правило, устанавливаются в непосредственной близости от автоматизируемых объектов, объединяются в единую сеть и выполняют следующие основные задачи:

- прием и первичную обработку информационных сигналов от приборов полевого уровня;
- выдачу управляющих выходных сигналов исполнительным устройствам объекта управления;
- связь с центральным контроллером (КЦ) и/или с другими контроллерами УСО.

В системах автоматизации, распределенных по задачам управления, такие контроллеры выполняют также управление объектами по заданным алгоритмам, а в централизованных или территориально-распределенных — принимают управляющие команды и массивы выходной информации от КЦ, который "берет на себя" все функции управления.

Поскольку вышеперечисленные задачи, решаемые контроллерами УСО, являются типовыми, представляется целесообразным, чтобы эти функции уже "по умолчанию" выполнялись поставляемыми контроллерами без какого-либо их дополнительного программирования. В этом случае трудозатраты системных интеграторов и пользователей, выбирающих такие контроллеры для разработки новых или модификации уже существующих систем автоматизации, сводятся к минимуму.

Для потребителей также важны следующие характеристики используемых ими контроллеров УСО¹:

- наличие стандартных интерфейсов к распространенным промышленным сетям (порты передачи данных RS-232/485; протоколы обмена данными Modbus RTU, CAN и др.);
- разнообразие выпускаемых модулей, которое позволяет пользователю наиболее точно подобрать определенные модели одной серии для разных узлов автоматизируемого агрегата;
- надежность и возможность диагностики (в том числе удаленной) контроллеров;
- удобство сервисного обслуживания.

Приведем сравнительный анализ контроллеров серий DCS-2000 и DCS-2001 разработки фирмы "ЭМИКОН" и сформулируем рекомендации по их использованию в качестве УСО.

Контроллеры УСО на базе модулей серии DCS-2001

Контроллеры серии DCS-2001 имеют модульную конструкцию и относятся к классу малокабельных контроллеров (могут содержать до 48 каналов ввода/вывода). Их основными особенностями являются следующие:

- Свободно-компонованная архитектура позволяет подключать к центральному процессорному устройству (ЦПУ) до четырех модулей аналогового и/или дискретного ввода/вывода, то есть задавать конфигурацию ввода/вывода в зависимости от пожеланий заказчика.
- Наличие развитого встроенного ПО позволяет использовать контроллеры DCS-2001 в системах авто-

¹ Ицкович Э.Л. Проблемы развития контроллеров российских производителей // Промышленные АСУ и контроллеры. 2007. № 2.

Таблица 1

Характеристика	Значение
Тип процессора	MB90F543G Fujitsu Semiconductor
Тактовая частота процессора, МГц	16
Объем FLASH/оперативной памяти, Кбайт	128/6 (встроенная)
Число адресуемых модулей ввода/вывода, ед.	4
Скорость одного канала RS-485, бод	до 500000 – асинхр. режим (Modbus RTU), до 2000000 – синхр. режим. Гальваническая развязка
Скорость одного канала RS-232/485, бод	до 38460 – асинхр. режим (Modbus RTU), до 1000000 – синхр. режим. Используется также для программирования FLASH ROM. Гальваническая развязка только в RS-485
Число каналов CAN	2, гальваническая развязка
Число выходных сигналов исправности, ед.	1 (24В, 100 мА), гальваническая изоляция
Число входных сигналов блокировки, ед.	1 (24В, 5 мА), гальваническая изоляция
Ток потребления от системного источника 24В, мА, ≤	100
Габаритные размеры модуля, мм	114x102x25
Масса модуля, кг, ≤	0,2

матизации в качестве УСО. При этом во многих случаях не требуется разработка пользователями дополнительных программ. ПО, встроенное в ЦПУ, выполняет все основные функции контроллера УСО и позволяет:

- автоматически проверять число и тип подключаемых модулей DCS-2001;

- считывать, фильтровать и упаковывать значения входных сигналов;

- записывать значения выходов, принятые с верхнего уровня или сформированные в прикладной программе, в модули вывода;

- формировать импульсные сигналы заданной длительности и меандры на дискретных выходах;

- выполнять удаленную диагностику модулей DCS-2001 и основных микросхем ЦПУ.

- Наличие развитого программного интерфейса позволяет расширить пользователями функциональные возможности контроллера, упростить реализацию алгоритмов автоматического управления и регулирования (например, адаптивного ПИД-регулятора).

- Высокое быстродействие, благодаря построению ЦПУ (табл. 1) на базе высокопроизводительного 16-рядного микроконтроллера MB90F543G фирмы Fujitsu Semiconductor, имеющего развитую архитектуру вычислительного ядра и мощную систему команд, а также связь ЦПУ с модулями по параллельному интерфейсу.

- Низкая стоимость и высокая надежность. Благодаря встроенной в микроконтроллер периферии и памяти различного типа достигается снижение числа микросхем ЦПУ. Перенос первичной обработки входной/выходной информации из модулей в быстродействующий ЦПУ также позволил удешевить модули DCS-2001.

Таким образом, контроллеры DCS-2001 – это аппаратно-программные устройства, готовые для инте-

грации в системы автоматизации сразу после их приобретения. Выбор данных контроллеров может быть идеальным решением для построения в короткий срок высокопроизводительных малокабельных контроллеров УСО, выполняющих сбор и первичную обработку данных, либо малокабельных устройств автоматического управления и регулирования.

Контроллеры УСО на базе модулей серии DCS-2000

Другим вариантом построения контроллеров УСО является использование модулей серии DCS-2000. Как и контроллеры серии DCS-2001, контроллеры DCS-2000 имеют модульную конструкцию и являются свободно-компонентными. Их отличительные особенности по сравнению с контроллерами DCS-2001:

- Модули ввода/вывода являются интеллектуальными. Они оснащены микропроцессорами и реализуют первичное преобразование входных сигналов, освобождая тем самым ЦПУ для выполнения сложных алгоритмов управления.

- Широкая номенклатура модулей, которая включает несколько типов и модификаций ЦПУ, модулей аналогового и дискретного ввода/вывода.

- Большая масштабируемость (позволяют подключить к ЦПУ до 128 модулей ввода/вывода).

- Вычислительные ресурсы ЦПУ мощнее, чем в ЦПУ серии DCS-2001.

- Использование единой системы CONT-Designer для программирования контроллеров как серии DCS-2000, так и ЭК-2000.

- Возможность горячей (на работающем контроллере) замены, удаления или добавления модулей ввода/вывода за счет подключения модулей по последовательному каналу.

- Резервирование каналов связи, что повышает надежность всей системы в целом.

Центральный процессорный модуль обменивается данными с модулями ввода/вывода по последовательным каналам (интерфейс RS-485, протокол Modbus RTU) на скорости до 230400 бод. При этом возможно как одноканальное, так и двухканальное подключение модулей. В последнем случае реализовано резервирование канала обмена данными.

В последнее время модульный ряд серии DCS-2000 пополнился новым ЦПУ – модулем CPU-17В. Для обеспечения совместимости со старым ПО в новом модуле используется микропроцессор Am186CU-50 KC\W фирмы AMD с той же системой команд, что и в процессорах модулей CPU-11/15, но с большим быстродействием (50 МГц вместо 20 МГц) и более развитыми интерфейсными средствами. Модуль содержит два последовательных неизолированных канала RS-232 и четыре канала RS-485 с гальванической изоляцией и цепями грозозащиты. Скорость обмена данными с верхним уровнем по каналам RS-485 теперь составляет 2,3 Мбод (при передаче на расстоянии до 300 м) вместо прежних 570000 бод. Для увеличения дальности передачи информации на

высоких скоростях разработан и выпускается специальный модуль-повторитель CI-05A.

Электропитание модуля CPU-17B осуществляется от нестабилизированного источника питания 18-36В, мощность потребления не более 5 Вт. Гальваническая изоляция между внешним нестабилизированным источником питания и системным питанием составляет 1500 В. Основные технические характеристики модуля приведены в табл. 2.

Изменения коснулись также и системы программирования CONT-Designer, использующейся для разработки прикладных программ контроллеров DCS-2000. В последних версиях системы значительно расширились сервисные возможности, наиболее интересной из которых является автоматическая генерация программ для контроллеров УСО на базе модулей серии DCS-2000.

После создания нового проекта автоматически генерируются все необходимые программные данные, а также скрытый от пользователя программный код, реализующий:

- обмен данными ЦПУ с модулями DCS-2000;
- считывание, фильтрацию и упаковку значений входных сигналов;
- запись значений выходов, принятых с верхнего уровня или сформированных в прикладной программе, в модули вывода;
- формирование меандров и импульсных сигналов заданной длительности на дискретных выходах;
- диагностику информационных каналов и формирование информации о качестве связи с модулями;
- переход на резервный канал при потере связи по основному каналу для продолжения обмена данными ЦПУ с модулями, подключенными по двухканальной схеме;
- специальный алгоритм, оптимизирующий обмен данными ЦПУ с модулями, подключенными по двухканальной схеме. Благодаря этому алгоритму ЦПУ в любой момент времени опрашивает половину модулей по одному каналу связи, а вторую половину — по другому каналу. Поскольку обмен данными по двум каналам ведется параллельно, общее время опроса всех модулей уменьшается.

Для построения контроллера УСО на базе модулей DCS-2000 совсем необязательно владеть навыками программирования: вся необходимая работа сводится к нескольким несложным действиям, выполняемым в графическом пользовательском интерфейсе интегрированной среды CONT-Designer. Достаточно лишь выбрать в конфигураторе необходимые модули (рис. 1) и настроить с помощью конфигуратора информационные каналы контроллера (рис. 2), скомпилировать и загрузить

Таблица 2

Характеристики	Значение	Примечание
Тип процессора	AMD	Aml86CU-50KC
Тактовая частота процессора, МГц	50	
Объем памяти программ пользователя и ОС / данных, Кбайт	512	FLASH AMD/ Энергонезависимая
Число внешних уровней прерывания, ед.	4	
Число программируемых 16-разрядных таймеров, ед.	3	
Скорость каналов последовательных интерфейсов RS-232 (до 15 м), бод: - одного низкоскоростного - одного высокоскоростного	до 115200 до 460800	Modbus RTU
Число каналов высокоскоростных последовательных интерфейсов RS-485 (до 300 м на скорости 2,3 Мбод), ед.	4	Скорость до 2304000 бод, Modbus RTU, SDLC Число нагрузок: до 128 ед. С гальванической изоляцией (1500 В) и цепями грозозащиты
Число каналов USB-A, ед.	1	До 12 Мбод, V1.0
Масса модуля, кг, не более	0,4	
Габаритные размеры модуля, мм	114x102x50	

в контроллер получившийся проект. В принципе, пользователь может ограничиться перечисленной функциональностью, заложенной в автоматически сгенерированный проект. В этом случае, как и при построении контроллеров УСО на базе модулей DCS-2001, разработка пользователями дополнительных программ не требуется.

Для решения более сложных задач управления имеется возможность разработки прикладных программ с помощью системы программирования CONT-Designer, использующейся также и для контроллеров серии ЭК-2000.

Необходимо отметить, что контроллеры всех трех выпускаемых серий — ЭК-2000, DCS-2000 и DCS-2001 — используют единое сетевое окружение и стандартные протоколы связи, что позволяет их объединять в единую сеть. Например, контроллер УСО может состоять из

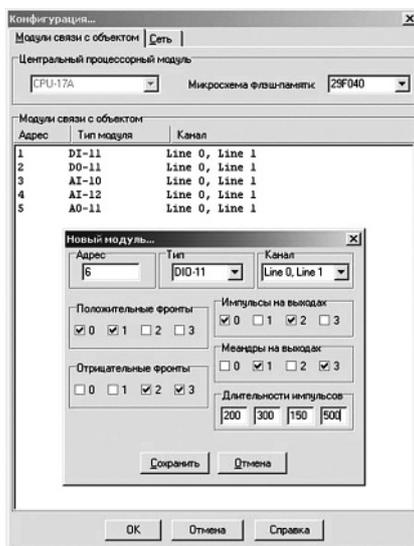


Рис. 1. Конфигуратор модулей удаленной связи с объектом серии DCS-2000

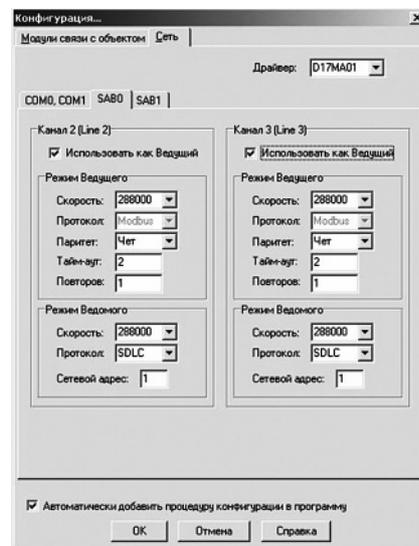


Рис. 2. Конфигуратор информационных каналов контроллера

ЦПУ серии DCS-2000 (например, CPU-17B), подключенных к нему модулей ввода/вывода серии DCS-2000 и контроллеров DCS-2001, которые в данном случае будут исполнять роль многомодульных блоков ввода/вывода.

Удобство сервисного обслуживания контроллеров серий DCS-2000 и DCS-2001 достигается благодаря их модульной структуре, что позволяет производить замену (в том числе без выключения контроллера для DCS-2000) только неисправных модулей.

Таким образом, контроллеры серии DCS-2000 так же, как и контроллеры серии DCS-2001 удобны для построения в короткий срок на их базе УСО, поскольку не требуют для этого разработки дополнительных прикладных программ. И те, и другие контроллеры являются свободно-компонруемыми и допускают расширение своих функциональных возможностей путем программирования на текстовых языках. Но каждая из них имеет свои особенности, которые следует учитывать при выборе той или иной серии контроллеров.

Так, для создания устройств с небольшим (до 48) числом каналов ввода/вывода целесообразно использовать контроллеры серии DCS-2001. Благодаря бо-

лее развитой архитектуре вычислительного ядра ЦПУ и подключению модулей ввода/вывода по параллельной шине здесь достигается время реакции даже меньшее, чем в контроллерах серии DCS-2000 при более низкой удельной стоимости одного канала ввода/вывода.

Для создания устройств с большим числом каналов ввода/вывода, либо в системах, где при замене, удалении или подключении новых модулей недопустимо выключение контроллера, либо требуются более мощные ресурсы ЦПУ для реализации сложных алгоритмов управления, более предпочтительным является использование контроллеров серии DCS-2000.

В заключение хотелось бы отметить, что контроллеры УСО на базе модулей, выпускаемых фирмой "ЭМИКОН", нашли широкое применение на предприятиях многих отраслей промышленности (трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов, нефтехимии, атомной энергетики, черной металлургии), в том числе во взрывоопасных производствах, системах автоматического пожаротушения, регулирования, учета энергопотребления и т.д.

Алексей Александрович Алексеев — канд. техн. наук, ген. директор,

Александр Васильевич Алексеев — канд. техн. наук, ведущий специалист,

Зиновий Матвеевич Варшавский — начальник научно-исследовательского отдела ЗАО "ЭМИКОН".

Контактные телефоны/факсы: (495) 785-51-82, 460-38-44, 460-40-59.

E-mail: emicon@dol.ru Http://www.emicon.ru

КОМПАКТНЫЕ ПАНЕЛЬНЫЕ ПК CP72xx С КЛАССОМ ЗАЩИТЫ IP 65

Компания Beckhoff

Представлена новая модель компактного панельного ПК CP72xx серии Ecopotу компании Beckhoff. Устройство отвечает требованиям, предъявляемым современной системой управления к производственному оборудованию. Благодаря продуманной конструкции корпуса и инновационной системной плате модель CP72xx определяет новый класс производительности для устройств такого типа.

Современный промышленный контроллер должен отвечать целому ряду требований, включающих высокую производительность, компактность, гибкость в конфигурации, невысокую цену. Вместе с тем он должен обладать важными для промышленных условий особенностями, такими как прочность и надежность конструкции, готовность к длительной эксплуатации. А если контроллер необходимо еще и интегрировать в терминал оператора, который можно было бы устанавливать в любом месте, вне шкафа управления, встает сложная задача совмещения всех этих достоинств в одном устройстве.

Новая модель Beckhoff CP72xx представляет собой устанавливаемый на кронштейне промышленный ПК, который был разработан специально для удовлетворения этим требованиям (рис. 1). Устройство характеризуется элегантным компактным алюминиевым корпусом глубиной 94 мм с универсальным классом защиты IP 65.

Модель CP72xx состоит из панели управления и объединенного с ней высокопроизводительного промышленного компьютера. Большое разнообразие одних лишь

дисплеев дает в итоге 38 вариантов нового панельного ПК. Устройство может оснащаться 12-, 15- или 19-дюймовым ЖК-дисплеем, который возможно дополнить сенсорным экраном или полем. Визуальные средства контроля могут представлять собой простые дисплеи без кнопок, панели с функциональными клавишами, цифровым полем или полноценной клавиатурой, включающей специальные символы для ПЛК. Предлагаются также нестандартные фронтальные мембраны. Внешний вид панельного ПК может быть модифицирован в соответствии с требованиями корпоративного дизайна клиента или дополнен специальными функциями. Модель CP72xx, которая может дополнительно оснащаться обычными кнопками, заменяет пульт оператора, установленный на станках, превращаясь в динамичный, многофункциональный центр управления.

В новом панельном ПК CP72xx установлена системная плата Beckhoff 3,5 дюйма, оптимизированная специально для решения сложных задач управления современным производственным оборудованием (рис. 2). Разумное конструкторское решение позволило сделать